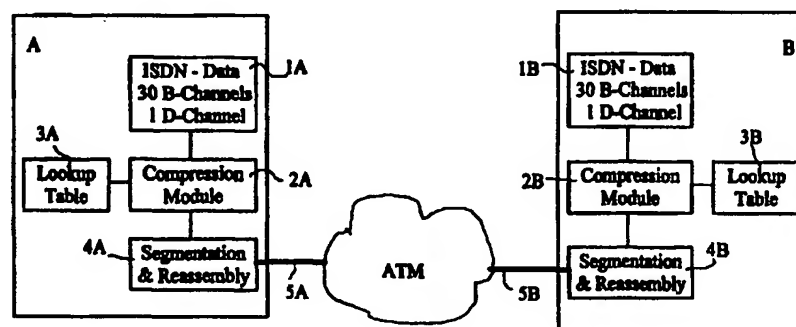




PCT
WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : H04Q 11/04, H04L 12/64	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 99/27751 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 3. Juni 1999 (03.06.99)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE98/03394 (22) Internationales Anmeldedatum: 17. November 1998 (17.11.98) (30) Prioritätsdaten: 197 52 198.3 25. November 1997 (25.11.97) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, D-80333 München (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): HÜNLICH, Klaus [DE/DE]; Birkenstrasse 4, D-85467 Neuching (DE). FRAAS, Wolfgang [DE/DE]; Karwendelstrasse 2, D-82515 Wolfratshausen (DE). (74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, D-80506 München (DE).	(81) Bestimmungsstaaten: CA, CN, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i> <i>Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>	

(54) Title: METHOD FOR THE REDUCTION OF COMMUNICATIONS DATA WHICH IS TO BE TRANSMITTED AS USEFUL DATA WITHIN DATA PACKETS
(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR REDUKTION VON ALS NUTZDATEN INNERHALB VON DATENPAKETEN ZU ÜBERTRAGENDEN KOMMUNIKATIONSDATEN



(57) Abstract

The invention relates to a data compression method which obtains the information content of communications data comprised of voice data and non-voice data (or video data and non-video data). According to the invention, the data pattern occurring in the communications data is replaced by the code symbols allocated thereto. The allocation specification is determined by previous analysis exclusively of representative voice data (or video data). Data patterns are thus generally allocated shorter code symbols the more frequently the respective data pattern occurs in the analyzed voice data (or video data).

(57) Zusammenfassung

Es ist ein den Informationsgehalt von aus Sprachdaten und Nichtsprachdaten (oder Videodaten und Nichtvideodaten) bestehenden Kommunikationsdaten erhaltendes Datenkompressionsverfahren vorgesehen, bei dem in den Kommunikationsdaten auftretende Datenmuster durch ihnen zugeordnete Kodezeichen ersetzt werden. Die Zuordnungsvorschrift wird durch vorherige Analyse ausschließlich von repräsentativen Sprachdaten (bzw. Videodaten) bestimmt. Datenmustern werden dabei in der Regel um so kürzere Kodezeichen zugeordnet, je häufiger das jeweilige Datenmuster in den analysierten Sprachdaten (bzw. Videodaten) auftritt.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Beschreibung

Verfahren zur Reduktion von als Nutzdaten innerhalb von Datenpaketen zu übertragenden Kommunikationsdaten

5

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Reduktion von als Nutzdaten innerhalb von Datenpaketen zu übertragenden Kommunikationsdaten unter Erhaltung ihres Informationsgehalts.

10

Es ist bekannt, Daten vor oder während einer Übertragung in Kommunikationsnetzen durch Kompression zu reduzieren und am Übertragungsziel durch Dekomprimieren wieder in den Ursprungszustand oder einen dazu gleichwertigen Zustand zurückzuführen. Dadurch soll üblicherweise die Belastung des Kommunikationsnetzes verringert bzw. bei vorgegebener Netzkapazität der Datendurchsatz erhöht werden.

15

Für Sprach- bzw. Videoübertragung werden üblicherweise sogenannte Prädiktionsverfahren zur Kompression eingesetzt, welche die statistische Ungleichverteilung von zu reduzierenden Sprach- bzw. Videodaten ausnutzen. Verfahren dieser Art sind beispielsweise in „Information und Codierung“ von Richard W. Hamming, VCH Verlagsgesellschaft Weinheim, 1987, insbesondere auf den Seiten 81 bis 97 beschrieben. Eine Nutzinformation wird bei dieser Klasse von Verfahren geringfügig verfälscht, was aber aufgrund einer für Sprach- bzw. Videodaten charakteristisch hohen Redundanz bei solchen Daten im allgemeinen tolerierbar ist. Prädiktionsverfahren erlauben hohe Kompressionsraten und transformieren gleichmäßige, zu reduzierende Datenströme mit nur geringfügiger Verzögerung in ebenfalls gleichmäßige, komprimierte Datenströme. Gleichmäßige Datenströme im oben genannten Sinne sind Datenströme mit weitgehend konstanter Übertragungsrate. Die nur sehr geringe Verzögerung ist wesentlich für Telekommunikationsanwendungen.

20

25

30

35

Wenn es sich bei den zu übertragenden Daten nicht um Sprach- oder Videodaten handelt, kann ein Verlust von Nutzinformation in der Regel nicht toleriert werden. In diesen Fällen werden zur Kompression eindeutig umkehrbare Verfahren verwendet, die eine exakte Wiederherstellung der ursprünglichen Daten bei der Dekompression erlauben. Die verwendeten Verfahren analysieren und verwerten die statistische Ungleichverteilung der konkret zu komprimierenden Daten und arbeiten um so effizienter, je größer die zu komprimierenden Datensätze oder Datenblöcke sind. Um hohe Kompressionsraten zu erzielen, muß daher bei Vorliegen eines gleichmäßigen zu reduzierenden Datenstroms das Auffüllen ausreichend großer, jeweils als Ganzes zu komprimierender Datenblöcke durch den Datenstrom abgewartet werden. Dies führt zu einer insbesondere bei Quasi-Echtzeitanwendungen unerwünschten Verzögerung der Datenströme, die sich mindestens als störender Echoeffekt bemerkbar macht, aber auch das Zustandekommen von Verbindungen verhindern kann.

Wenn über dieselbe Übertragungsstrecke Daten unterschiedlicher Kategorie, wie z.B. Sprachdaten, Videodaten, Faxdaten und Dateidaten in Quasi-Echtzeit übertragbar sein sollen, müßten folglich gemäß dem Stand der Technik je nach Datenkategorie unterschiedliche Kompressionsverfahren verwendet werden. Für viele Anwendungen, beispielsweise bei gemeinsamer Nutzung einer Telekommunikationsleitung für Sprach- und Faxdaten, wobei letztere im Gegensatz zu ersteren nicht verfälscht werden dürfen, wäre dazu eine Umschaltung zwischen verschiedenen Kompressionsverfahren bzw. eine Abschaltung der Datenkompression notwendig. Hierzu wäre eine zuverlässige, schnelle Erkennung der Datenkategorie und damit aufwendige Erkennungsschaltungen erforderlich.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein nicht so aufwendiges Verfahren zur Reduktion von als Nutzdaten innerhalb von Datenpaketen zu übertragenden Kommunikationsdaten unterschiedlicher Kategorie zu schaffen, das zu keinem Verlust von

Nutzinformation führt und gleichzeitig die zu reduzierenden Datenströme kaum verzögert.

5 Gelöst wird diese Aufgabe erfindungsgemäß durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 bzw. den Merkmalen des Patentanspruchs 4.

Vorteilhafte Ausführungsformen und Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

10 Bei einer überwiegenden Übertragung von Sprachdaten ist die Anwendung eines Verfahrens nach Patentanspruch 1 vorteilhaft, während bei einer überwiegenden Übertragung von Videodaten die Anwendung eines Verfahrens nach Patentanspruch 4 von Vor-
15 teil ist. In beiden Fällen wird dadurch die Kompressionsrate optimiert.

Ein Merkmal der erfindungsgemäßen Verfahren ist die Verwendung eines Kompressionsverfahrens, das den Informationsgehalt
20 von zu reduzierenden Kommunikationsdaten nicht verfälscht. Jedes der erfindungsgemäßen Verfahren kann damit ohne Informationsverlust gleichermaßen auf Sprachdaten, Videodaten, Faxdaten, Dateidaten etc. angewandt werden. Daten, die einer anderen Kategorie als Sprachdaten bzw. Videodaten angehören,
25 werden durch ein erfindungsgemäßes Verfahren zwar im allgemeinen nicht wesentlich komprimiert, jedoch ist bei Kommunikationsdaten die mehrere, unterschiedlichen Datenkategorien angehörende Datenanteile aufweisen, keine aufwendige Unterscheidung bzw. Sonderbehandlung von Datenkategorien notwendig,
30 dig, da in keinem Fall ein Informationsverlust auftritt. Falls zu komprimierende Kommunikationsdaten mit mehreren Datenanteilen überwiegend aus Sprachdaten bzw. aus Videodaten bestehen, werden die Kommunikationsdaten als Ganzes gleichwohl effizient komprimiert. Dies stellt insbesondere bei pa-
35 ketvermittelnden Kommunikationsnetzen, wie z.B. ATM-Netzen, mit ihrer oft großen Datenvielfalt oder z.B. bei einer Über-

tragung von Sprach- und Faxdaten über gemeinsame Telekommunikationskanäle einen wesentlichen Vorteil dar.

Die zu komprimierenden Kommunikationsdaten werden mittels einer Zuordnungsvorschrift in Kodezeichen umgesetzt (kodiert), die anhand von repräsentativen Sprach- bzw. Videodaten in einem vorhergehenden Schritt festgelegt wird. Als repräsentative Daten können beliebige Sprach- bzw. Videodaten verwendet werden; vorteilhaft wären aber Daten, die den zu erwartenden Übertragungsdaten möglichst ähnlich sind, z.B. bei Sprachdaten einer überwiegend übertragenen Sprache angehören.

Nach Bestimmung der Zuordnungsvorschrift benötigt die konkrete Kodierung von Kommunikationsdaten, die z.B. über Tabellenzugriffe realisiert werden kann, nur noch sehr wenig Zeit und ist damit insbesondere für Quasi-Echtzeitanwendungen geeignet. Die Eindeutigkeit der Zuordnung erlaubt es, die ursprünglichen Daten bei einer Dekompression aus den kodierten Daten wieder exakt zu rekonstruieren. Die Kodezeichen werden dazu wieder durch die zugeordneten Datenmuster ersetzt, d.h. dekodiert. Auch dies läßt sich zeitsparend über Tabellenzugriffe realisieren.

Die Zuordnungsvorschrift weist den in Kommunikationsdaten auftretenden Datenmustern jeweils Kodezeichen mit in der Regel um so kürzeren Binärdarstellungen zu, je häufiger das jeweilige Datenmuster in repräsentativen Sprach- bzw. Videodaten auftritt. Im Rahmen dieser Regel wird den Datenmustern jeweils das Kodezeichen mit der kürzesten Binärdarstellung, das zur eindeutigen Zuordnung noch verfügbar ist, zugewiesen. Beispielsweise können Datenmustern, die nach der Häufigkeit ihres Auftretens in repräsentativen Sprach- bzw. Videodaten sortiert sind, sukzessive Kodezeichen zugeordnet werden, indem jeweils dem am häufigsten auftretenden und noch keinem Kodezeichen zugeordneten Datenmuster dasjenige noch freie Kodezeichen zugeordnet wird, das die kürzeste oder eine der kürzesten Binärdarstellungen besitzt.

Indem sehr häufig auftretende Datenmuster bei der Kodierung durch sehr kurze - im günstigsten Fall aus nur einem Bit bestehende - Kodezeichen dargestellt werden, während längere
5 Kodezeichen seltener auftreten, werden die repräsentativen Sprach- bzw. Videodaten durch die Kodierung insgesamt komprimiert. Da die meisten konkret zu übertragenden Sprach- bzw. Videodaten eine ähnliche Häufigkeitsverteilung ihrer Datenmuster aufweisen wie die vorab analysierten, repräsentativen
10 Sprach- bzw. Videodaten, werden durch dieselbe Kodierung auch zu übertragende Sprach- bzw. Videodatenanteile eines Datenstroms komprimiert, ohne selbst analysiert werden zu müssen.

Nach einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung kann
15 die an einer ersten Stelle eines Kommunikationsnetzes benutzte Zuordnungsvorschrift an eine zweite Stelle eines Kommunikationsnetzes übermittelt werden. Das Vorliegen der gleichen Zuordnungsvorschrift in Kodier- bzw. Dekodiereinrichtungen beider Stellen gestattet es, kodierten Datenverkehr zwischen
20 diesen Stellen aufzunehmen. Durch Übermitteln der Zuordnungsvorschrift wird die zweite Stelle außerdem in die Lage versetzt, durch Weiterübermitteln der Zuordnungsvorschrift an wiederum andere Stellen des Kommunikationsnetzes, auch mit diesen einen kodierten Datenverkehr aufzunehmen. Auf diese
25 Weise können die zur Kompression bzw. Dekompression notwendigen Informationen allen für kodierten Datenverkehr vorgesehenen Stellen eines Kommunikationsnetzes direkt oder indirekt übermittelt werden, so daß es genügt, an nur einer Stelle des Kommunikationsnetzes eine Einrichtung zur Bereitstellung dieser
30 Zuordnungsvorschrift vorzusehen. Die Übermittlung der Zuordnungsvorschrift kann automatisiert werden und beispielsweise jeweils beim Aufbau von Verbindungen mittels reservierter Datenpakete erfolgen.

35 Sofern an einer Stelle des Kommunikationsnetzes eine Möglichkeit besteht, die Zuordnungsvorschrift anhand einer statistischen Häufigkeitsverteilung von Datenmustern zu bestimmen,

kann das Übermitteln einer Zuordnungsvorschrift an diese Stelle durch ein Übermitteln einer der Zuordnungsvorschrift einer ersten Stelle zugrunde liegenden Häufigkeitsverteilung und ein anschließendes Bestimmen der Zuordnungsvorschrift an dieser Stelle, ersetzt werden. Durch Weiterübermittlung dieser Häufigkeitsverteilung an wiederum andere Stellen des Kommunikationsnetzes und jeweils anschließender Bestimmung der Zuordnungsvorschrift an diesen Stellen kann wie oben beschrieben auch mit diesen Stellen kodierter Datenverkehr aufgenommen werden. Auch die Übermittlung der Häufigkeitsverteilung kann automatisiert werden und beispielsweise jeweils beim Aufbau von Verbindungen mittels reservierter Datenpakete erfolgen.

15 Auf diese Weise können auch Änderungen der Zuordnungsvorschrift oder der Häufigkeitsverteilung, z.B. bei einem Wechsel von Sprach- zu Videoübertragung o.ä., allen über kodierten Datenverkehr in Verbindung stehenden Stellen des Kommunikationsnetzes bei Bedarf übermittelt werden, um eine hohe
20 Kompressionsrate beizubehalten.

Es ist auch möglich, die Zuordnungsvorschrift oder die Häufigkeitsverteilung während einer Übertragung von Kommunikationsdaten durch statistische Analyse dieser konkret zu übertragenden Kommunikationsdaten - gegebenenfalls mehrmals - zu aktualisieren und die Änderungen jeweils mit zu übertragen. Auf diese Weise kann, falls zu Beginn einer Übertragung von Kommunikationsdaten noch keine Häufigkeitsverteilung oder Zuordnungsvorschrift für eine effiziente Kodierung vorliegt,
25 die Häufigkeitsverteilung bzw. Zuordnungsvorschrift anhand der anfänglich zu übertragenden Kommunikationsdaten erstellt oder verfeinert werden.
30

Eine vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung sieht die
35 Verwendung von Huffman-Kodierungsalgorithmen vor. Diese beinhalten ein eindeutiges Verfahren zur Bestimmung der Zuordnungsvorschrift aus den relativen Häufigkeiten von Datenmu-

stern und einfache Algorithmen zur Umsetzung der Zuordnungsvorschrift, d.h. zur Bestimmung des einem Datenmuster zugeordneten Kodezeichens bzw. des einem Kodezeichen zugeordneten Datenmusters. Die Algorithmen zur Umsetzung der Zuordnungsvorschrift beruhen nicht ausschließlich auf Tabellenzugriffen. Sie zeichnen sich aber ebenfalls durch sehr kurze Umsetzungszeiten aus. Eine Beschreibung der Prinzipien der Algorithmen findet sich beispielsweise in „Information und Codierung“ von Richard W. Hamming, VCH Verlagsgesellschaft Weinheim, 1987, insbesondere auf den Seiten 53 bis 79.

Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung kann die Zuordnungsvorschrift modifiziert werden, um die Füllzeiten von Datenpaketen zu begrenzen. Dies kann beispielsweise bei der Übertragung von Sprachdaten notwendig werden, wenn in längeren Sprachpausen häufig dem Datenmuster des Nullsignals zugeordnete und aufgrund dessen Häufigkeit sehr kurze Kodezeichen aufeinanderfolgen. Dadurch werden die mit kodierte Daten zu füllenden Datenpakete nur langsam aufgefüllt und damit verzögert. Ein analoges Problem tritt bei der Übermittlung von Videodaten auf, wenn z.B. Bilder mit größeren einheitlichen Farbflächen übertragen werden.

Die Füllzeiten von Datenpaketen können begrenzt werden, indem die Länge der Binärdarstellung der verwendeten Kodezeichen nach unten beschränkt wird, d.h. nur Kodezeichen mit einer bestimmten Mindestlänge vergeben werden. Im einfachsten Fall kann es genügen, in der Zuordnungsvorschrift das dem häufigsten Datenmuster (z.B. des Nullsignals) zugeordnete Kodezeichen mit einem längeren Kodezeichen zu vertauschen.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die Figur näher erläutert.

Die Figur zeigt in schematischer Darstellung zwei über ein ATM-Netz verbindbare Kommunikationsanlagen.

In der Figur sind zwei über ein ATM-Netz ATM verbindbare Kommunikationsanlagen A und B schematisch dargestellt, die als Funktionsblöcke jeweils ein ISDN-Datenmodul 1A, 1B, ein Kompressionsmodul 2A, 2B, eine Zuordnungstabelle 3A, 3B und ein ATM-Umsetzungsmodul 4A, 4B aufweisen. Die Kommunikationsanlagen A und B sind jeweils über eine Datenübertragungsstrecke 5A, 5B, die beispielsweise als Lichtwellenleiter ausgeführt sein kann, an das ATM-Netz ATM gekoppelt.

10

Das ISDN-Datenmodul 1A bzw. 1B, das gemäß einer Ausführungsform beispielsweise über 30 B-Kanäle und einen D-Kanal verfügen kann, sendet und/oder empfängt die über das ATM-Netz ATM zu übertragenden Kommunikationsdaten in Form von Zeitmultiplexrahmen an das bzw. vom Kompressionsmodul 2A bzw. 2B.

15

Das Kompressionsmodul 2A bzw. 2B kann sowohl zur Kompression der zu sendenden als auch zur Dekompression der empfangenen Kommunikationsdaten dienen. Es ist über das ATM-Umsetzungsmodul 4A bzw. 4B an das ATM-Netz ATM gekoppelt. Die Kompression wird durchgeführt, indem zu übertragende Datenmuster durch die ihnen jeweils in der Zuordnungstabelle 3A bzw. 3B eindeutig zugeordneten Kodezeichen ersetzt werden. Entsprechend werden bei der Dekompression die empfangenen Kodezeichen mittels der Zuordnungstabelle 3A bzw. 3B wieder durch die ihnen zugeordneten Datenmuster ersetzt. Die in der auch als Lookup-Table bezeichneten Zuordnungstabelle 3A bzw. 3B hinterlegte Zuordnungsvorschrift wird durch Anwendung eines Huffman-Kodierungsalgorithmus aus einer Häufigkeitsverteilung von Datenmustern in Kommunikationsdaten erstellt. Den Datenmustern werden dabei in der Regel Kodezeichen zugeordnet, deren Länge mit der Häufigkeit der Datenmuster abnimmt. Außerdem kann das Kompressionsmodul 2A bzw. 2B noch einen Speicher zur kurzfristigen Zwischenspeicherung empfangener Daten enthalten, der dazu dient Schwankungen in der Übertragungsrate des Datenstroms auszugleichen. Ein solcher Speicher wird häufig-

20

25

30

35

fig als Jitterbuffer bezeichnet und ist in der Figur nicht dargestellt.

Die Aufgabe des auch als Segmentation & Reassembly Module bezeichneten ATM-Umsetzungsmoduls 4A bzw. 4B besteht im wesentlichen darin, zu sendende Kommunikationsdaten zu segmentieren und als Nutzinformation in ATM-Zellen einzufügen. Entsprechend wird in Empfangsrichtung die Nutzinformation wieder aus den ATM-Zellen extrahiert und in einen kontinuierlichen Datenstrom umgesetzt. Da bei der Datenkomprimierung Redundanz entfernt wird, hat der komprimierte Datenstrom in der Regel eine schwankende Zellrate. Aus diesem Grund ist es empfehlenswert als ATM Adaption Layer (AAL) entweder AAL 2 oder AAL 5 vorzusehen, weil deren Zellraten unterschiedlich groß sein können.

Bevor komprimierter Datenverkehr zwischen den Kommunikationsanlagen A und B aufgenommen werden kann, muß in A und B jeweils die gleiche, an die Kategorie der zu übertragenden Kommunikationsdaten angepaßte Zuordnungsvorschrift in den Zuordnungstabellen 3A und 3B vorliegen. Falls noch überhaupt keine, keine angepaßten oder unterschiedliche Zuordnungsvorschriften in 3A und 3B vorliegen, werden diese wie unten beschrieben, während der Übertragung der Kommunikationsdaten neu erstellt bzw. angeglichen. Für diesen als Initialisierung bezeichneten Schritt ist es vorteilhaft eine der Kommunikationsanlagen als den die Zuordnungsvorschrift bestimmenden Master und die andere als den die Zuordnungsvorschrift vom Master empfangenden Slave zu betreiben.

Bei der folgenden beispielhaften Beschreibung des Initialisierungsvorgangs wird die Kommunikationsanlage A als Master angesehen. Betrachtet sei eine Übertragung von Kommunikationsdaten von A nach B. Die zu Beginn der Datenübertragung vom ISDN-Datenmodul 1A an das Kompressionsmodul 2A gesendeten Kommunikationsdaten werden, da noch keine verwendbare Zuordnungsvorschrift in 3A vorliegt, zunächst ohne Kodierung an

das ATM-Umsetzungsmodul 4A weitergegeben, das die unkomprimierten Daten über das ATM-Netz ATM nach B übermittelt. Außerdem werden diese Daten zur statistischen Auswertung in der Zuordnungstabelle 3A gesammelt, bis eine statistisch repräsentative Häufigkeitsverteilung der auftretenden Datenmuster vorliegt und daraus mittels eines Huffman-Kodierungsalgorithmus eine Zuordnung von Datenmustern zu Kodezeichen bestimmt werden kann. Die fertige Zuordnungsvorschrift wird anschließend sowohl in der Zuordnungstabelle 3A hinterlegt als auch über das ATM-Umsetzungsmodul 4A und das ATM-Netz ATM nach B übertragen. Dort werden die die Zuordnung beschreibenden Daten vom ATM-Umsetzungsmodul 4B an das Kompressionsmodul 2B übermittelt und von diesem in die Zuordnungstabelle 3B eingetragen, die somit die gleiche Zuordnungsvorschrift wie ihr Gegenstück in A beinhaltet. Damit ist die Initialisierung abgeschlossen und es kann komprimierter Datenverkehr zwischen A und B aufgenommen werden.

Bei komprimierter Datenübertragung von A nach B werden die zu übertragenden Kommunikationsdaten vom ISDN-Datenmodul 1A dem Kompressionsmodul 2A übergeben, das die zu übertragenden Datenmuster durch die ihnen in der initialisierten Zuordnungstabelle 3A jeweils zugeordneten Kodezeichen ersetzt. Der ausschließlich aus Kodezeichen bestehende Datenstrom wird vom ATM-Umsetzungsmodul 4A anschließend als Nutzinformation in einen Strom von ATM-Zellen eingefügt und über das ATM-Netz ATM an B übertragen. Dort wird vom ATM-Umsetzungsmodul 4B der kodierte Datenstrom wiederhergestellt und an das Kompressionsmodul 2B weitergegeben, wo die einzelnen Kodezeichen mittels der Zuordnungstabelle 3B wieder durch die ihnen zugeordneten Datenmuster ersetzt werden. Auf diese Weise werden die ursprünglichen Kommunikationsdaten wieder rekonstruiert und schließlich an das ISDN-Datenmodul 2B übergeben.

Eine komprimierte Datenübertragung von B nach A verläuft völlig analog zum oben beschriebenen Vorgang.

Da die Zuordnungsvorschrift in den Zuordnungstabellen 3A und 3B jeweils eindeutig und umkehrbar ist, tritt bei Kompression und Dekompression keinerlei Datenverlust auf. Dies gilt für Daten aller Kategorien.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Reduktion von als Nutzdaten innerhalb von Datenpaketen zu übertragenden, aus Sprachdaten und
5 Nichtsprachdaten bestehenden Kommunikationsdaten durch Anwendung eines den Informationsgehalt der Kommunikationsdaten erhaltenden Datenkompressionsverfahrens, das die zu komprimierenden Kommunikationsdaten in Kodezeichen gemäß einer Zuordnungsvorschrift umsetzt, die durch vorherige Analyse aus-
10 schließlich von Sprachdaten bestimmt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß für die vorherige Analyse eine repräsentative Auswahlmen-
15 ge von Sprachdaten vorgesehen ist.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß in Abweichung von einer Regel, wonach in Kommunikations-
20 daten auftretenden Datenmustern durch die Zuordnungsvorschrift jeweils Kodezeichen eindeutig zugeordnet werden, deren Binärdarstellungen um so kürzer sind, je häufiger das jeweilige Datenmuster in den analysierten Sprachdaten auftritt,
25 wenigstens einem besonders häufig auftretenden Datenmuster ein Kodezeichen mit längerer Binärdarstellung als der Regel entsprechend zugeordnet wird, falls die zum Füllen von Datenpaketen mit komprimierten Kommunikationsdaten benötigte Zeit ansonsten eine vorgebbare Grenze überschreiten würde.
30
4. Verfahren zur Reduktion von als Nutzdaten innerhalb von Datenpaketen zu übertragenden, aus Videodaten und Nichtvideodaten bestehenden Kommunikationsdaten durch Anwendung eines den Informationsgehalt der Kommunikationsdaten erhaltenden
35 Datenkompressionsverfahrens, das die zu komprimierenden Kommunikationsdaten in Kodezeichen gemäß einer Zuordnungsvorschrift umsetzt, die durch vorherige Analyse ausschließlich

von Videodaten bestimmt wird.

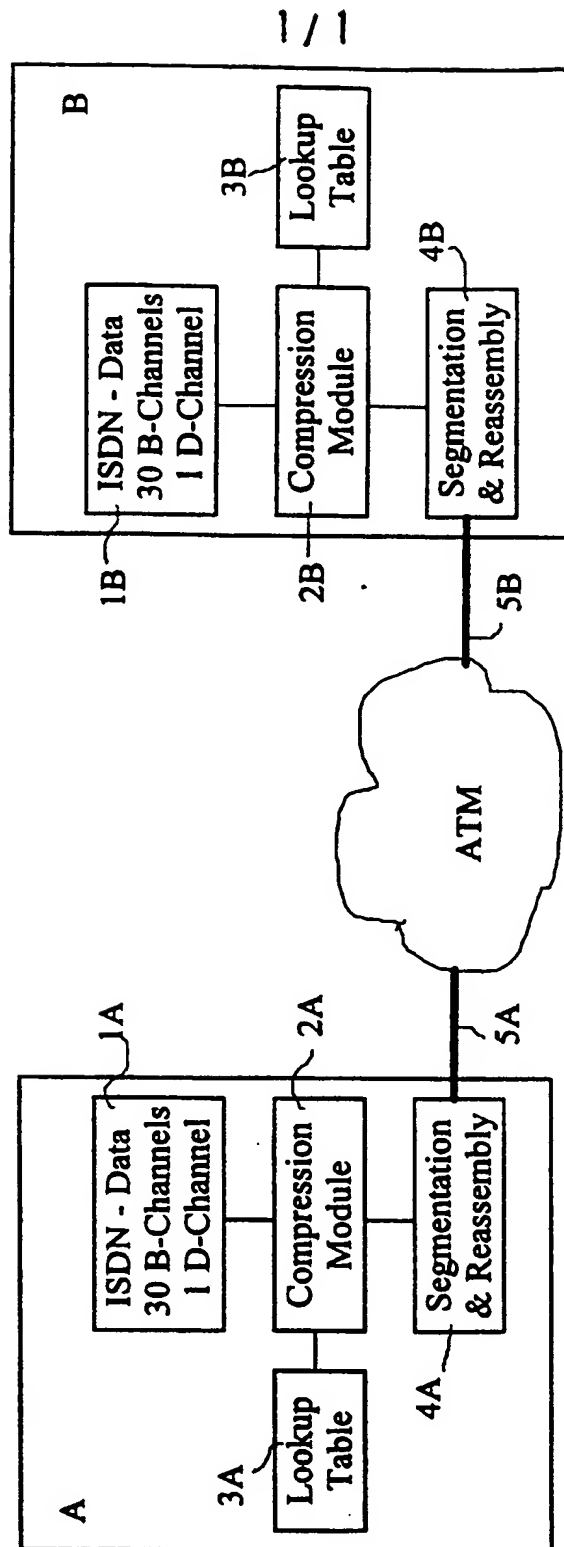
5. Verfahren nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
5 daß für die vorherige Analyse eine repräsentative Auswahlmenge von Videodaten vorgesehen ist.

6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5,
dadurch gekennzeichnet,
10 daß in Abweichung von einer Regel, wonach in Kommunikationsdaten auftretenden Datenmustern durch die Zuordnungsvorschrift jeweils Kodezeichen eindeutig zugeordnet werden, deren Binärdarstellungen um so kürzer sind, je häufiger das jeweilige Datenmuster in den analysierten Videodaten auf-
15 tritt,
wenigstens einem besonders häufig auftretenden Datenmuster ein Kodezeichen mit längerer Binärdarstellung als der Regel entsprechend zugeordnet wird, falls die zum Füllen von Datenpaketen mit komprimierten Kommunikationsdaten benötigte Zeit
20 ansonsten eine vorgebbare Grenze überschreiten würde.

7. Verfahren nach Anspruch 3 oder 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Zuordnungsvorschrift für besonders häufig auftretende
25 Datenmuster in Abhängigkeit von der zu erwartenden Füllzeit eines nachfolgend zu übertragenden Datenpakets modifiziert wird.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
30 dadurch gekennzeichnet,
daß von einer ersten Stelle eines Kommunikationsnetzes Informationen über die dort benutzte Zuordnungsvorschrift an eine zweite Stelle des Kommunikationsnetzes übermittelt werden, um an der zweiten Stelle für die Dekomprimierung von komprimierten
35 Kommunikationsdaten verwendet zu werden.

9. Verfahren nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,
daß bei einem Wechsel der Kategorie der zu übertragenden Kommunikationsdaten die Zuordnungsvorschrift an der ersten Stelle des Kommunikationsnetzes aktualisiert wird und Informationen über die aktualisierte Zuordnungsvorschrift an die zweite Stelle übermittelt werden.
10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Datenreduktion auf der Grundlage einer Huffman-Kodierung ausgeführt wird.
11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß Informationen über die statistische Ungleichverteilung von Datenmustern in Kommunikationsdaten von einer ersten Stelle eines Kommunikationsnetzes an eine zweite Stelle des Kommunikationsnetzes übermittelt werden, um an der zweiten Stelle zu einer Bestimmung der Zuordnungsvorschrift verwendet zu werden.
12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die komprimierten Kommunikationsdaten als Nutzdaten innerhalb von ATM-Zellen übertragen werden.



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. Application No
PCT/DE 98/03394

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 H04Q11/04 H04L12/64

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 6 H04Q H04B H04M H03M H04J H04L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	HIROSHI NAKADA ET AL: "VARIABLE RATE SPEECH CODING FOR ASYNCHRONOUS TRANSFER MODE" IEEE TRANSACTIONS ON COMMUNICATIONS, vol. 38, no. 3, 1 March 1990, pages 277-284, XP000113734 see page 277, column 1, line 35 - page 279, column 1, line 5; figure 1 ---	1,2,10, 12
A	US 5 600 316 A (MOLL EDWARD W) 4 February 1997 see column 1, line 30 - line 60 see column 2, line 22 - line 34 see column 3, line 41 - line 46 ----- -/-	1,4

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

22 April 1999

Date of mailing of the international search report

04/05/1999

Name and mailing address of the ISA
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Gregori, S

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 98/03394

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>OHM J R: "ADVANCED PACKET-VIDEO CODING BASED ON LAYERED VQ AND SBC TECHNIQUES" IEEE TRANSACTIONS ON CIRCUITS AND SYSTEMS FOR VIDEO TECHNOLOGY, vol. 3, no. 3, 1 June 1993, pages 208-221, XP000385794 * sections I, II * see figure 3</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	4,5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 98/03394

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5600316 A	04-02-1997	US 5434568 A	18-07-1995

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

In internationales Aktenzeichen
PCT/DE 98/03394

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES IPK 6 H04Q11/04 H04L12/64		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) IPK 6 H04Q H04B H04M H03M H04J H04L		
Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	HIROSHI NAKADA ET AL: "VARIABLE RATE SPEECH CODING FOR ASYNCHRONOUS TRANSFER MODE" IEEE TRANSACTIONS ON COMMUNICATIONS, Bd. 38, Nr. 3, 1. März 1990, Seiten 277-284, XP000113734 siehe Seite 277, Spalte 1, Zeile 35 - Seite 279, Spalte 1, Zeile 5; Abbildung 1 ---	1,2,10, 12
A	US 5 600 316 A (MOLL EDWARD W) 4. Februar 1997 siehe Spalte 1, Zeile 30 - Zeile 60 siehe Spalte 2, Zeile 22 - Zeile 34 siehe Spalte 3, Zeile 41 - Zeile 46 --- -/--	1,4
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen </div> <div> <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie </div> </div>		
<div style="display: flex;"> <div style="flex: 1;"> <p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> </div> <div style="flex: 1;"> <p>"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p> </div> </div>		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 22. April 1999		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts 04/05/1999
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Gregori, S

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

In ationales Aktenzeichen

PCT/DE 98/03394

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>OHM J R: "ADVANCED PACKET-VIDEO CODING BASED ON LAYERED VQ AND SBC TECHNIQUES" IEEE TRANSACTIONS ON CIRCUITS AND SYSTEMS FOR VIDEO TECHNOLOGY, Bd. 3, Nr. 3, 1. Juni 1993, Seiten 208-221, XP000385794 * sections I, II * siehe Abbildung 3 -----</p>	4,5

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

In .tionales Aktenzeichen

PCT/DE 98/03394

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5600316 A	04-02-1997	US 5434568 A	18-07-1995

This Page Blank (uspto)